



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 42 31 940.4  
②2 Anmeldetag: 24. 9. 92  
④3 Offenlegungstag: 31. 3. 94

DE 42 31 940 A 1

⑦1 Anmelder:

Inter Airspray Sweden AB, Trelleborg, SE

⑦4 Vertreter:

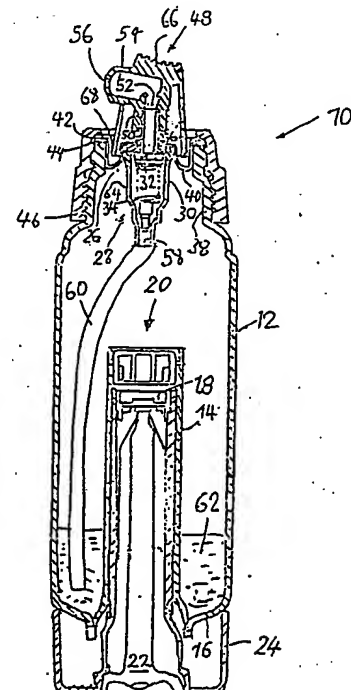
Stoffregen, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.,  
63450 Hanau

⑦2 Erfinder:

Wisbar, Dietmar, 5800 Hagen, DE

⑤4 Schaumsprühvorrichtung

⑤7 Es wird eine Schaumsprühvorrichtung (10) vorgeschlagen, bei der das aufzuschäumende Luft-Flüssigkeitsgemisch vor Erreichen eines Siebes (52) ein Durchbrechungen aufweisendes Element durchströmt, um in dem fertigen Schaum eine Vergleichmäßigung der eingeschlossenen Luft zu erreichen.



DE 42 31 940 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaumprühvorrichtung mit einer von Hand betätigbaren Pumpe, einem Behälter für eine aufschäumbare Flüssigkeit und mit einer, eine Einfüllöffnung des Behälters verschließenden Schaumerzeugungseinrichtung, die zumindest ein von einem Flüssigkeits-Luft-Gemisch beaufschlagtes Sieb aufweist, sowie vorzugsweise mit einem die Einzelöffnung verschließbaren und ein Gehäuse aufweisenden sowie ein in den Behälter ragendes Tauchrohr umfassenden Aerosolventil und mit einem von dem Aerosolventil ausgehenden das Sieb und eine Expansionskammer umfassenden Sprühkopf, wobei im Gehäuse des Aerosolventils vor dem Behälterinneren zugewandten Seiten einer Ventilsitz aufweisenden Ventileinrichtung zumindest eine Luftzuführungsöffnung vorgesehen ist, die das Innere des Gehäuses mit dem Inneren des Behälters verbindet.

Es ist bereits eine Schaumprühvorrichtung bekannt, die einen Behälter für eine aufschäumbare Flüssigkeit enthält, der eine von einer Kupplungsmuffe umgebene Öffnung aufweist. Auf die Öffnung ist eine von Hand betätigbare Abgabepumpe lösbar aufgeschraubt. Von der Abgabepumpe ragt ein Tauchrohr in den Behälter. Die Abgabepumpe ist mit einem Kolben und einem Betätigungshebel versehen. Die Ausstoßöffnung der Abgabepumpe ist als Zerstäuberdüse ausgebildet, vor der ein glockenförmiges Gehäuse angeordnet ist. In einem Abstand vor der Zerstäuberdüse befindet sich ein Sieb, auf das der von der Zerstäuberdüse ausgehende Sprühstrahl gerichtet wird. Die Maschenweite des Siebs beträgt 0,074 bis 0,25 mm. Der Innendurchmesser des Gehäuses ist größer als der Durchmesser des Sprühstrahls, so daß ein Teil des Siebs nicht vom Sprühstrahl beaufschlagt wird. Im Gehäuse sind Lufteinlaßöffnungen vorhanden, über die Luft zum Sieb gelangt, die für die Ausbildung des Schaums notwendig ist (DE 29 25 528 C1).

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Schaumprühvorrichtung zu entwickeln, mit der ein feiner Schaum mit gleichmäßiger Luftverteilung erzeugt werden kann.

Dieses Problem wird bei einer Schaumprühvorrichtung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das zwischen dem Ventilsitz und dem zumindest einem Sieb ein das Flüssigkeits-Luft-Gemisch durchmischendes Element angeordnet ist.

Insbesondere ist vorgesehen, daß das Element ein Durchbrechungen aufweisendes Scheibenelement ist bzw. daß das Element Bodenfläche eines einseitig offenen Hohlzylinders ist.

Nach einer weiteren Ausbildung wird vorgeschlagen, daß von einem geschlossenen Bereich des Scheibenelementes bzw. der Bodenfläche ein sich in Richtung des Ventilsitzes erstreckender, ventilsitzseitig offener weiterer Hohlzylinder ausgeht, der konzentrisch zu einer Bohrung des Sprühkopfes verläuft, in der das zumindest eine Siebe angeordnet ist.

Durch die erfindungsgemäße Lehre wird sichergestellt, daß sich das Flüssigkeits-Luft-Gemisch vor Erreichen des Siebes bzw. der Siebe, die aus Gewebe, Fasergeflecht oder Bimsstein bestehen können, in einem Umfang durchmischt, daß nach dem Aufschäumen von der Vorrichtung ein Schaum abgegeben wird, der Luftein-schlüsse gleichmäßiger Größenverteilung aufweist.

Bei der Verwendung eines üblichen Siebes würde dieses eine Maschenweite von weniger als 0,07 mm, vorzugsweise von 0,036 mm oder weniger aufweisen.

Die Erfindung zeichnet sich desweiteren dadurch aus, daß das die Durchmischung bewirkende Element in einer Bohrung angeordnet ist, die Innenraum einer Hülse ist, in der zum Öffnen des Ventils ein längsverschiebbares Stift- oder Rohrelement angeordnet ist.

Der randseitig Durchbrechungen aufweisende weitere Hohlzylinder geht vorzugsweise von einer Öffnung aufweisenden Einschnürung der Hülse aus, die vorzugsweise aus drei Hohlzylinderabschnitten unterschiedlicher Durchmesser besteht, von denen der mittlere die Einschnürung bildet.

Von den äußeren Hohlzylinderabschnitten nimmt der ventilsitzseitige das Stift- oder Rohrelement führend auf und weist einen geringeren Durchmesser als der ventilsitzseitige äußere Hohlzylinderabschnitt auf, in dem das die Durchmischung bewirkende Element und vorzugsweise auch das bzw. die Siebe angeordnet sind.

Die peripher angeordneten Durchbrechungen in dem Element können schlitz- oder lochförmig oder eine sonstige Geometrie aufweisen. Der Querschnitt einer jeden Durchbrechung sollte vorzugsweise 0,20 mm<sup>2</sup> sein. Insbesondere können z. B. 12 Durchbrechungen vorhanden sein, deren Gesamtquerschnittsfläche 1/18 bis 1/22, vorzugsweise 1/20 der Fläche der Scheibe bzw. der Bodenfläche des Zylinders sein.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen — den diesen zu entnehmenden Merkmalen für sich und/oder in Kombination —, sondern auch aus der folgenden Beschreibung eines in einer Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt einer Schaumprühvorrichtung,

Fig. 2 einen Längsschnitt einer ein Flüssigkeits-Luft-Gemisch führenden Hülse,

Fig. 3 in perspektivischer Darstellung eines in der Hülse nach Fig. 2 angeordneten Einsatzes,

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform eines Einsatzes und

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Einsatz nach Fig. 4.

In der Fig. 1 ist eine Schaumprühvorrichtung (10) im Längsschnitt dargestellt. Die Schaumprühvorrichtung (10) weist einen zylindrischen Behälter (12) für eine aufschäumbare Flüssigkeit auf. Konzentrisch zum Zylinderinneren des Behälters (12) erstreckt sich im Behälterinneren ein Rohr (14), das an der einen Stirnseite (16) des Behälters (12) offen ist. Im Rohr (14) ist ein Kolben (18) einer von Hand betätigbaren Pumpe (20) verschiebbar angeordnet. Der Kolben (18) ist über eine Kolbenstange (22) mit einer Haube (24) verbunden, die außerhalb des Behälters (12) angeordnet ist und sich in einer Endstellung des Kolbens (18), die in der Zeichnung dargestellt ist, an die Stirnseite (16) anlehnt. In der Wand des Rohres (14) ist mindestens eine, nicht näher bezeichnete Öffnung für die Zufuhr der vom Kolben (18) komprimierten Luft zum Behälterinneren vorgesehen.

Der Behälter (12) enthält eine stirnseitige Einfüllöffnung (26) für die aufschäumbare Flüssigkeit. Nach dem Einfüllen der Flüssigkeit wird die Einfüllöffnung (26) durch ein Aerosolventil (28) verschlossen. Das Aerosolventil (28) hat ein Gehäuse (30), in dem ein Ventilteller (32) angeordnet ist, der mittels einer Feder (34) gegen einen nicht näher bezeichneten Ventilsitz andrückbar ist. Der Ventilteller (32) ist mit einem Rohr (36) verbunden, das im Gehäuse (30) längsverschiebbar gelagert ist und an seinem, am Ventilteller (32) befestigten Ende radiale Öffnungen aufweist, die nicht näher bezeichnet

sind. Das Rohr (36) reicht über das Gehäuse (30) hinaus, das aus zylindrischen nicht näher bezeichneten Abschnitten besteht, die axial innerhalb eines mit einem Außengewinde versehenen Abschnitts (38) des Behälters (12) verlaufen.

Auf der Außenseite des Gehäuses (30) ist ein Ring (40) befestigt, dessen Rand (42) gewölbt ist und unter Zwischenschaltung einer Dichtung (44) auf dem nicht näher bezeichneten äußeren Rand des Abschnitts (38) aufliegt. Mittels einer Überwurfmutter (46), die am Außengewinde des als Abschnitt (38) bezeichneten Behälterhalses angeschraubt ist, wird der Ring (40) gas- und flüssigkeitsdicht gegen den Rand des Abschnitts (38) gedrückt.

Das Rohr (36) überragt den Rand des Abschnitts (38), das in eine Bohrung (50) eines Sprühkopfs (48) einsteckbar ist. Der ebenso wie der Behälter (12) und die Überwurfmutter (46) aus Kunststoff bestehende Sprühkopf (48) enthält in der Bohrung (50) wenigstens ein Sieb (52), das eine Maschenweite von weniger als 0,07 mm hat.

Vorzugsweise ist die Maschenweite 0,036 mm oder weniger. Das Sieb (52) grenzt an eine Expansionskammer (54) an, die eine Auslaßöffnung (56) hat.

Die Bohrung (50) kann gemäß Fig. 2 von einer Hülse (70) umgeben sein, die von dem Sprühkopf (48) ausgeht und die in die Expansionskammer (54) übergeht.

Das Gehäuse (30) weist an einer Stirnseite eine Öffnung (58). Auf das Gehäuseende an der Öffnung (58) ist das eine Ende eines Tauchrohres (60) aufgeschoben, dessen anderes Ende in den Behälter (12) ragt und in die mit (62) bezeichnete Flüssigkeit eintaucht, die sich bei vertikaler Stellung des zylindrischen Behälters im Raum zwischen der Pumpe (20) und der Behälterinnenwand befindet.

Im Gehäuse (30) befindet sich mindestens ein als Luftzuführungsöffnung dienende Kanal (64), der eine Verbindung zwischen dem Gehäuseinneren und dem das Gehäuse (30) umgebenden Bereich des Behälters (12) herstellt. Der Querschnitt des Kanals (64), der insbesondere als Bohrung ausgebildet ist, ist auf dem Querschnitt des Tauchrohres (60) abgestimmt. Bei der Abstimmung sind die Strömungswiderstände des Tauchrohres (60) und des Kanals (64) berücksichtigt. Die Anpassung der Querschnitte hat den Zweck, der durch das Gehäuse (30) strömenden Flüssigkeitsmenge, die über das Rohr (36) in den Sprühkopf (48) gelangt, eine bestimmte Menge Luft beizumischen. Die Flüssigkeitsmenge, die je Zeiteinheit das Gehäuse (30) durchströmt, und die der Flüssigkeitsmenge beigemischte Luftmenge stehen in einem bestimmten Verhältnis zueinander, das für einen Schaum von guter Qualität wichtig ist.

Um eine hinreichende Durchmischung des Flüssigkeits-Luft-Gemisches zu erzielen, bevor dieses das Sieb (52) erreicht, um aufgeschäumt zu werden, ist in der Bohrung (50) zumindest ein wie ein Prallelement wirkendes, Durchbrechungen aufweisendes Element angeordnet, das z. B. scheiben- oder hohlzylinderförmig ausgebildet sein kann. Dabei erstreckt sich das Element über den gesamten Querschnitt des Abschnitts der Bohrung (50), der Expansionskammer (54) zugewandt ist.

Wie bereits erwähnt bildet die Bohrung (50) den Innenraum der Hülse (70), die in den die Expansionskammer (54) aufweisenden Abschnitt des Sprühkopfes (48) übergeht und gegebenenfalls integral mit diesem ausgebildet ist.

Die Hülse (70) besteht aus drei die Bohrung (50) bildenden Hohlzylinderabschnitten (72), (74) und (76), von denen der mittlere Abschnitt (74) eine Einschnürung der Bohrung (50) bildet, oberhalb der das nachstehend nä-

her beschriebene, Durchbrechungen aufweisende Element (74) Durchmischung des Flüssigkeits-Luft-Gemisches angeordnet ist. Unterhalb der Einschnürung (74) erstreckt sich der Abschnitt (72), der im Vergleich zu dem Abschnitt (76) einen geringeren Durchmesser aufweist und der das steg- bzw. rohrförmige Element (36) führend aufnimmt, über das Ventil betätigbar ist.

Das zwischen dem Abschnitt (74) und dem Sieb (52) angeordnete Element kann eine Lochscheibe mit peripher angeordneten Durchbrechungen in Form von z. B. Löchern oder Schlitzten sein oder aber — wie die Fig. 2 bis 5 belegen — als Doppelzylinder ausgebildet sein.

So weist das Element einen äußeren Zylinder (80) auf, zu dem coaxial ein Innenzylinder (82) angeordnet ist, der von der Bodenfläche (84) des Abschnitts (76) der Hülse (70) ausgeht. Randseitig weist der Zylinder (82) als Schlitzte ausgebildete Durchbrechungen (86) auf. Hierdurch wird die Möglichkeit gegeben, daß das über die Einschnürung bzw. Öffnung (74) in den Innenraum des Zylinders (82) einströmende Flüssigkeits-Luft-Gemisch nach dessen Vermischung bzw. Verwirbelung über die Schlitzte (86) zu dem zwischen den Zylindern (80) und (82) verlaufenden Raum (88) strömen kann, um sodann über in der oberen Begrenzung (90) des Zylinders (80), und zwar durch in dieser peripher und gleichmäßig auf dem Umfang verteilte Schlitzte (92) zu strömen, um durch das Sieb (52) aufgeschäumt zu werden und in die Expansionskammer (54) zu gelangen.

Der Zylinder (80) kann dabei von der Innenwandung des Zylinderabschnitts (76) der Hülse (70) ausgehen. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, daß nur ein der Scheibe (90) entsprechendes Element von der Innenwandung ausgeht, wobei vom Öffnungen nicht aufweisenden Mittenbereich sodann der Zylinder (82) ausgehen würde.

Sind im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 die Durchbrechungen (92) schlitzförmig ausgebildet, so sind andere Geometrien gleichfalls möglich. Dies wird z. B. anhand der Fig. 4 und 5 verdeutlicht.

Das die Vermischung bewirkende Element (94) besteht aus einem äußeren hutförmigen Abschnitt (96), von dessen Bodenfläche (98) ein Hohlzylinder (100) ausgeht, dessen Höhe jedoch geringer als die Länge des ringförmigen Abschnitts (104) des hutförmigen Elementes (96) ist, der auf der Bodenfläche (84) des Abschnitts (76) abgestützt ist.

Der Zylinder (102) erstreckt sich dabei oberhalb der Öffnung (74) der Hülse (70), so daß über diese strömendes Flüssigkeits-Luft-Gemisch zunächst in den Innenraum (106) des Zylinders (100) gelangt, um sodann über den zwischen dem Rand (102) und der Bodenfläche (84) gebildeten Schlitz in einen zwischen dem Zylinder (100) und dem Abschnitt (104) gebildeten Innenraum (Außenzylinder (108)) zu gelangen, der seinerseits peripher angeordnete Durchbrechungen in Form von Bohrungen (110) aufweist, über die das Flüssigkeits-Luft-Gemisch zum Sieb (52) strömen kann. Dabei kann das Sieb (52) selbst aus mehreren hintereinander angeordneten Einzelsieben bestehen. Als Material für die Siebe kommt Gewebe, Fasergeflecht oder Bimsstein in Frage. Bei einem Geflecht sollte die Maschenweite kleiner als 0,036 mm sein.

Sind im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 bis 5 die Durchbrechungen als Schlitzte oder Bohrungen dargestellt, so kommen andere geeignete Geometrien gleichfalls in Frage.

Die Bodenfläche des Innenzylinders (100) kann z. B. ca. 7—8 mm<sup>2</sup>, die des äußeren Hohlzylinders (108) das 3-

bis 4fache betragen, also 2 bis 2 mm<sup>2</sup>, vorzugsweise in etwa 26 mm<sup>2</sup>.

Der Sprühkopf (48) hat an seinem oberen Ende eine Angriffsfläche (66) für einen Finger. Beim Niederdrücken des Sprühkopfs (48) verschieben sich das Rohr (36) und der Ventilteller (32) zum Inneren des Behälters (12) hin. Hierdurch wird das Ventil geöffnet. Der Verschiebeweg kann durch den Ring (40) begrenzt sein, gegen den sich der untere Rand (68) des kegelförmigen Sprühkopfs (48) legt. Alternativ kann eine Hubbegrenzung durch die Feder (34) erfolgen.

Bei abgenommenem Aerosolventil (28) wird in die Öffnung (26) die aufschäumbare Flüssigkeit bis unterhalb des Endes des Rohres (14) eingefüllt. Danach wird die Öffnung (26) mit dem Aerosolventil (28) und dem Sprühkopf (48) durch Aufschrauben der Überwurfmutter (46) verschlossen. Anschließend wird durch Betätigung der Pumpe (20) im Behälter (12) ein Überdruck erzeugt. Die Schaumprüfvorrichtung (10) ist dann betriebsbereit.

Wenn durch Druck auf den Sprühkopf (48) das Ventil geöffnet wird, strömt Flüssigkeit unter der Einwirkung der Druckluft in das Tauchrohr (60) und gelangt über das Gehäuse (30) in das Rohr (36). Zugleich strömt Luft über den Kanal (64) in das Gehäuse (30) und gelangt zusammen mit der Flüssigkeit in das Rohr (36).

Der aus Flüssigkeit und mitgeführter Luft bestehende Strom trifft auf das Sieb (52) auf, an dem Schaum entsteht, der die Expansionskammer (54) ausfüllt und unter dem im Behälter (12) vorhandenen Überdruck aus der Auslaßöffnung (56) gedrückt wird. Über den Kanal (64) gelangt eine an die aus dem Behälter (12) geförderte Flüssigkeitsmenge angepaßte Luftmenge in die Flüssigkeit, wodurch unabhängig von der Höhe des Überdrucks im Behälter (12) ein Schaum gleichbleibender Qualität, d. h. ein trockener Schaum, hergestellt werden kann.

Die Zeichnung zeigt die Arbeitsstellung der Schaumprüfvorrichtung (10), in deren vertikaler Position das Sieb (52) horizontal ausgerichtet ist. Im Sprühkopf (48) können mehrere Siebe hintereinander angeordnet sein.

#### Patentansprüche

1. Schaumprüfvorrichtung mit einer von Hand betätigbaren Pumpe, einem Behälter für eine aufschäumbare Flüssigkeit und mit einer, eine Einfüllöffnung des Behälters verschließenden Schaumzeugungseinrichtung, die zumindest ein von einem Flüssigkeits-Luft-Gemisch beaufschlagtes Sieb aufweist, sowie vorzugsweise mit einem die Einzelöffnung verschließbaren und ein Gehäuse aufweisenden sowie ein in den Behälter ragendes Tauchrohr umfassenden Aerosolventil und mit einem von dem Aerosolventil ausgehenden das Sieb und eine Expansionskammer umfassenden Sprühkopf, wobei im Gehäuse des Aerosolventils vor dem Behälterinneren zugewandten Seiten einer einen Ventilsitz aufweisenden Ventileinrichtung zumindest eine Luftzuführungsöffnung vorgesehen ist, die das Innere des Gehäuses mit dem Inneren des Behälters verbindet; dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Ventilsitz und dem zumindest einen Sieb (52) ein das Flüssigkeits-Luft-Gemisch durchmischendes Element (78, 94) angeordnet ist.
2. Schaumprüfvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Element ein Durchbrechungen (110) aufweisendes Scheibenelement

(98) ist.

3. Schaumprüfvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Element Bodenfläche eines einseitig offenen Hohlzylinders (80) ist.

4. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen (92, 110) peripher angeordnet sind.

5. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen (92, 110) gleichmäßig auf dem Umfang des Scheibenelementes bzw. der Bodenfläche verteilt sind.

6. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von einem geschlossenen Bereich des Scheibenelementes bzw. der Bodenfläche (90, 98) ein sich in Richtung des Ventilsitzes erstreckender, ventilsitzseitig offener weiterer Hohlzylinder (82, 100) ausgeht, der konzentrisch zu einer Bohrung (50) des Sprühkopfes verläuft, in der das zumindest eine Sieb (52) angeordnet ist.

7. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (50) Innenraum eine Hülse (70) ist, über die ein zum Öffnen des Ventils ein Stift- oder Rohrelement (36) längsverschiebbar ist.

8. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Hohlzylinder (82) von einer Öffnung aufweisenden Einschnürung (74) der Hülse (72) ausgeht, wobei der weitere Hohlzylinder randseitig Durchbrechungen (86) aufweist.

9. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (72) aus drei Hohlzylinderabschnitten (72, 74, 76) unterschiedlicher Durchmesser besteht, daß ein mittlerer Hohlzylinderabschnitt (74) die Einschnürung bildet und den kleinsten Durchmesser aufweist, daß ein äußerer ventilsitzseitiger Hohlzylinderabschnitt (72) das das Ventil betätigende Stift- oder Rohrelement (36) führend aufnimmt und daß der äußere ventilsitzseitig abgewandte Hohlzylinderabschnitt (76) das die Durchmischung des Flüssigkeits-Luft-Gemisches bewirkende Element (78, 94) aufweist und den größten Durchmesser besitzt.

10. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen (92, 110) vorzugsweise schlitzen- oder lochförmig ausgebildet sind.

11. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Durchbrechung (92, 110) einen Querschnitt von in etwa 0,18 bis 0,22 mm<sup>2</sup> aufweist.

12. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtquerschnittsfläche der Durchbrechungen (92, 110) in etwa 1/18 bis 1/22, vorzugsweise 1/20 der Querschnittsfläche des Elements (78, 94) beträgt.

13. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (78, 94) von der Innenwandung der Hülse ausgeht.

14. Schaumprüfvorrichtung nach zumindest ei-

nem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sieb (52) oder die Siebe aus Gewebe, Fasergeflecht oder Bimsstein besteht.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

